

**DESAIN PERALATAN KONVERSI BIOMASSA MENJADI BAHAN BAKAR
BIOGAS MENGGUNAKAN REAKTOR TIPE *PARTITION* DENGAN
GREEN PHOSKKO[®] (GP-7) SEBAGAI MEDIA BIOKONVERSI**



**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan S1
(Terapan) Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (Terapan)
Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh :

**Agung Wiranata
061040411380**

**JURUSAN TEKNIK KIMIA PROGRAM STUDI S1 (Terapan)
TEKNIK ENERGI POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR

**DESAIN PERALATAN KONVERSI BIOMASSA MENJADI BAHAN BAKAR
BIOGAS MENGGUNAKAN REAKTOR TIPE *PARTITION* DENGAN
GREEN PHOSKKO[®] (GP-7) SEBAGAI MEDIA BIOKONVERSI**

OLEH

AGUNG WIRANATA

0610 4041 1380

Palembang, Juli 2014

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

**Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T.
NIP. 195610231986032001**

**Tahdid, S.T., M.T.
NIP. 197202131997021001**

**Ketua Program Studi
S1 (Terapan) Teknik Energi**

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia**

**Ir. Arizal Aswan, M.T.
NIP. 195804241993031001**

**Ir. Robert Junaidi, M.T.
NIP. 196607121993031003**

Motto :

"Hai orang-orang yang beriman, Jadikanlah sabar dan shalatmu
Sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang
yang sabar" (Al-Baqarah: 153)

"Bukanlah Hidup Kalau Tidak Ada Masalah, Bukanlah Sukses Kalau
Tidak Melalui Rintangan, Bukanlah Menang Kalau Tidak Dengan
Pertarungan, Bukanlah Lulus Kalau Tidak Ada Ujian, Dan Bukanlah
Berhasil Kalau Tidak Berusaha"

"Keinginan Yang Kuat Untuk Meraih Kesuksesan, Ditentukan Oleh
Besarnya Mimpi dan Kekuatan Untuk Mengatasi Kekecewaan yang
Pernah Dialami"

Ku Persembahkan Untuk :

- ❖ Allah SWT
- ❖ Kedua Orang Tua ku
- ❖ Seluruh Keluarga besarku
- ❖ Kedua Pembimbingku
- ❖ Rekan – Rekan Seperjuangan
- ❖ Almamaterku

ABSTRAK

Desain Peralatan Konversi Biomassa Menjadi Bahan Bakar Biogas Menggunakan Reaktor Tipe Partition Dengan Green Phoskko® (Gp-7) Sebagai Media Biokonversi

(Agung Wiranata, 2014, 46 Halaman, 7 Tabel, 20 Gambar, 4 Lampiran)

Permasalahan kelangkaan energi di Indonesia mendapat perhatian khusus dari pemerintah. Hal ini mendorong keluarnya kebijakan pengurangan konsumsi bahan bakar fosil dan peningkatan penggunaan energi terbarukan yang dituangkan dalam bentuk sasaran (primer) Energi Mix Nasional tahun 2025. Salah satu upaya yang dilakukan untuk memenuhi target itu adalah penggunaan biomassa sebagai sumber energi. Salah satu sumber energi biomassa adalah biogas, hal ini dikarenakan biogas tergolong ke dalam energi yang berasal dari bahan- bahan organik (bahan non fosil) yang umumnya berasal dari berbagai limbah organik seperti, kotoran manusia, kotoran hewan, sisa- sisa tumbuhan dan lain sebagainya. Untuk memanfaatkan biomassa menjadi biogas sebagai bahan bakar diperlukan sebuah reaktor agar dapat menghasilkan biogas sebagai sumber energi alternatif. Reaktor merupakan peralatan penting sebagai penghasil biogas untuk dimanfaatkan sebagai energi alternatif. Pada pembuatan biogas digunakan reaktor tipe partisi (sekat) yang menggunakan bahan baku limbah sayur dengan menambahkan kotoran sapi sebagai stater awal. Pembuatan biogas dilakukan dengan menambahkan *green phoskko (GP-7)* sebagai media biokonversi untuk mempercepat proses degradasi bahan organik. Proses fermentasi biogas dilakukan selama 13 hari. Biogas yang dihasilkan dianalisis untuk mengetahui komposisi biogas tertinggi selama proses fermentasi. Dari hasil analisis dan perhitungan didapatkan Efisiensi dan % Rendemen biogas pada kondisi optimal hari ke-12 yaitu 66,62% dan 4,99% dengan nilai kalor (LHV) 8435kkal/kg.

Kata kunci: Biogas, Partisi Reaktor, Efisiensi alat, % Rendemen, *Green Phoskko*, LHV

ABSTRACT

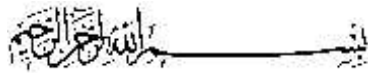
Design Of Biomass Conversion Equipment to Biogas Fuel By Using Partition Type Reactor With Green Phoskko ® (Gp-7) As Bioconversion Media

(Agung Wiranata, 2014, 46 Page, 7 Table, 20 Picture, 4 Appendix)

The problem of energy scarcity in Indonesia received special attention from the government. This prompted the release of a policy of reducing the consumption of fossil fuels and increased use of renewable energy targets as outlined in the form of (primary) National Energy Mix 2025. One of the efforts to meet the target it is the use of biomass as an energy source. One source of biomass energy is biogas, because it pertained to the energy derived from organic materials (non-fossil material) is generally derived from a variety of organic wastes such as human waste, animal waste, plant debris etc. . To utilize biomass into biogas as a reactor fuel needed to produce biogas as an alternative energy source. The reactor is an important equipment as producing biogas for use as an alternative energy. In making use of biogas reactor type partition (septum) that uses waste vegetable raw materials by adding cow dung as an early starter. Biogas production is done by adding green Phoskko (GP-7) as a medium to accelerate the bioconversion of organic matter degradation process. Biogas fermentation process carried out for 13 days. Biogas produced biogas composition was analyzed to determine the highest during the fermentation process. From the analysis and the calculation efficiency and% yield recovery of biogas under optimal conditions, namely the 12th day 66.62% and 4.99% with a heating value (LHV) 8435kkal/kg.

Keywords: Biogas, Partition Reactor, Efficiency Of Equipment, % Rendemen, Green Phoskko, LHV

KATA PENGANTAR



Puji syukur Penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga Penulis dapat menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir (TA) tepat pada waktunya dengan judul “Desain Peralatan Konversi Biomassa Menjadi Bahan Bakar Biogas Menggunakan Reaktor Tipe Partition Dengan Green Phoskko® (Gp-7) Sebagai Media Biokonversi”. Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini merupakan persyaratan untuk menyelesaikan pendidikan Sarjana Sains Terapan (SST) Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.

Pada kesempatan ini Penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bantuan dan bimbingan kepada Penulis dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini, khususnya kepada :

1. R.D. Kusumanto, S.T., M.M. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. H. Firdaus, S.T., M.T, selaku Pembantu Direktur 1 Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Ir. Robert Junaidi, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ir. Arizal Aswan, M.T. selaku Ketua Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Zulkarnain, S.T., M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Ir. Sutini Pujiastuti Lestari, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan nasehat kepada penulis.
7. Tahdid, S.T., M.T selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan nasehat kepada penulis.
8. Seluruh Dosen Pengajar Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi.
9. Seluruh Teknisi Laboratorium Jurusan Teknik Kimia Program Studi S1 (terapan) Teknik Energi.

10. Keluargaku khususnya Orang Tuaku tercinta atas pengorbanan dan doa yang tak henti-hentinya serta senantiasa memberikan semangat yang luar bisa.
11. Teman-teman satu kelompok Rancang Bangun Alat Biogas yaitu Agung, Adi, Neneng dan Jumiati untuk semua perjuangan yang telah kita lakukan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
12. Rekan-rekan Mahasiswa Kelas 8 EGA dan rekan-rekan Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.

Penulis menyadari bahwa di dalam penulisan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan, oleh karena itu penulis dapat menerima masukan, kritik dan saran yang dapat menyempurnakan laporan ini. Penulis berharap semoga laporan Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
BAB II. URAIAN PROSES	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Sumber Bahan Baku Biogas	5
2.3 Kandungan Energi Biogas	6
2.4 Tahap Pembentukan Biogas	7
2.5 Perbandingan Komposisi Bahan Baku Terhadap Waktu Tinggal Fermentasi Pada Pembuatan Biogas.....	9
2.6 Faktor Yang Mempengaruhi Produksi Biogas	10
2.7 Reaktor Biogas	13
2.8 <i>Green Phoskko</i> ® (GP-7).....	21
BAB III. METODELOGI PENELITIAN	23
3.1 Pendekatan Desain Fungsional	23
3.2 Pendekatan Design Struktural	24
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	26
3.4 Bahan dan Alat	26
3.5 Prosedur Percobaan	27
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	31
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	36
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Kubis sebagai bahan baku biogas.....	6
Gambar 2. Reaktor Biogas.....	7
Gambar 3. Reaktor <i>Fixed Dome</i>	14
Gambar 4. Floating <i>Drum</i>	15
Gambar 5. Reaktor Balon.....	16
Gambar 6. Reaktor Bahan <i>Fiber Glass</i>	17
Gambar 7. Aktivator Pembangkit Metan <i>Green Phoskko</i> [GP-7].....	21
Gambar 8. <i>Hidrolisis Asidogenesis Reactor (R1)</i>	24
Gambar 9. Reaktor <i>Metanogenesis</i>	25
Gambar 10. <i>Hidrolisis Asidogenesis Reactor</i>	30
Gambar 11. <i>Metanogenesis Reactor</i>	31
Gambar 12. Grafik Pengaruh Waktu Terhadap Effisiensi Alat dan Rendemen Biogas.....	32

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Kandungan Gas <i>Methane</i> Untuk Beberapa Jenis Sumber Biogas.....	4
Tabel 2. Berbagai Macam Bakteri Penghasil Metana dan Substratnya..	9
Tabel 3. Rasio C/N beberapa bahan organik.....	12
Tabel 4. Data Parameter Air Lindi untuk Recycle 15 L/menit.....	29
Tabel 5. Data Parameter Air Lindi untuk Recycle 20 L/menit.....	29
Tabel 6. Data Parameter Gas Produk untuk Recycle 15 L/menit.....	38
Tabel 7. Data Parameter Gas Produk untuk Recycle 20 L/menit.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran A Data Perhitungan.....	37
Lampiran B Perhitungan	39
Lampiran C Surat-surat	45
Lampiran D Dokumentasi	51